

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01M 2/00

H01M 10/40

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02107888.2

[43] 公开日 2002 年 11 月 6 日

[11] 公开号 CN 1378294A

[22] 申请日 2002.3.26 [21] 申请号 02107888.2

[30] 优先权

[32] 2001.3.26 [33] JP [31] 2001-88833

[71] 申请人 三洋电机株式会社

地址 日本国大阪府

[72] 发明人 儿玉康伸

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

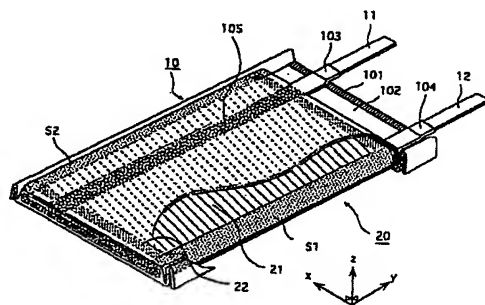
代理人 陈瑞丰

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 5 页

[54] 发明名称 具有薄膜型外壳的电池

[57] 摘要

本发明旨在提供一种具有薄膜型外壳的电池,具有良好的能量密度及强度性能。所述具有薄膜型外壳的电池,电极体被置于该外壳内,外壳由折叠在一起的薄膜形成,电极体由至少一个正电极板和负电极板与夹在这些电极板之间的隔离体一起层压而成,并有至少一个长方形的外表面。所述电池包括加强板,安装在电极体上,以便覆盖长方形外表面与正电极板的至少一个角部对应的区域。采用这种结构,对外壳角部跌落的撞击受到加强板缓冲,防止正电极板刺破隔离体,因此防止与负电极板发生短路。当负电极板和正电极板均为带状,负电极板比正电极板宽,而且所述电极体是通过卷绕正电极板和负电极板以及夹在二者之间的隔离体形成的螺旋状电极体时,本发明尤其有效。



1. 一种具有薄膜型外壳的电池，包括：

5 电极体，由至少一个正电极板和至少一个负电极板以及夹在这些电极板之间的隔离体形成，并具有至少一个长方形的外表面；以及

 加强板，安装在所述电极体上，以便覆盖长方形外表面与正电极板的至少一个角部对应的区域。

2. 根据权利要求1所述的电池，其中：

10 所述负电极板和正电极板是带状的，

 所述负电极板比所述正电极板宽，以及

 所述电极体是螺旋状电极体，它是如下制成的：(1)一起卷绕所述正电极板和负电极板以及夹在二者之间的隔离体；(2)从圆周方向压卷绕的电极板，以便形成长方形的外表面。

15 3. 根据权利要求1所述的电池，其中：

 所述电极体是螺旋状电极体，它是通过卷绕带状正电极板、带状负电极板和夹在其间的隔离体形成的；以及

 所述加强板还起卷绕的固定板的作用，用以固定所述电极板的卷绕端，该电极板形成所述电极体的最外层。

20 4. 根据权利要求1所述的电池，其中：所述正电极板形成在所述电极体的外表面。

具有薄膜型外壳的电池

5

技术领域

本发明涉及一种改进具有薄膜型外壳电池，如聚合物电池强度的技术。

10 背景技术

近年来，随着小型电子装置，如移动电话、便携式视听装置、数字摄象机、和个人数字辅助工具(PDA)的广泛发展，对薄而轻并且能量密度高的电池的需求越来越大。为了满足这一需求，已经提出一种电池，如锂离子聚合物电解液电池，具有小巧的长方体形状的薄膜型外壳(这里所用术语“小巧”是指几个毫米的量级)。具体地说，这是一种新型电池，
15 电极体形成为小巧的长方体形状，并放置在外壳内，所述外壳由柔软、非常薄的薄膜折叠在一起构成。这样的电池能够做得非常小巧而且轻，同时能量密度相当大。为此，以这样的电池作为上述各类小型电子装置所需电源的期望日趋高涨。

20 一般说来，由于外壳柔软，比如在落在地上时，具有薄膜型外壳的电池容易变形(尤其是由于受压而使侧面弯曲或凹陷)。当薄膜型外壳变形时，通常装在里面的电极体也变形，这样可能导致短路。

一种解决这个问题的方法是在电池的底部安装塑料的模塑加强板，以便缓冲摔落时的影响。然而，这种加强板由于占据电池内的空间而导致
25 致电池的能量密度降低。

如上所述，对于具有薄膜型外壳的电池一直有需要解决的问题。

发明内容

本发明的目的在于提供一种具有薄膜型外壳的电池，其能量密度以
30 及强度性能都良好。

本发明的上述目的通过一种被覆盖在外壳内的电池实现的，所述外壳由弯折在一起的薄膜构成，所述电池包括：电极体，由至少一个正电极板和至少一个负电极板与夹在这些电极板之间的隔离体形成，并具有至少一个长方形的外表面；以及加强板，安装在所述电极体上，以便覆盖长方形外表面与正电极板的至少一个角部对应的区域。

这里，本发明在以下情况下是特别有效的。使所述负电极板和正电极板是带状的，并且所述负电极板比所述正电极板宽，而且所述电极体是通过如下步骤形成的螺旋状电极体：(1)一起卷绕所述正电极板和负电极板以及夹在二者之间的隔离体；(2)从圆周方向压卷绕的电极板，以便形成长方形的外表面。

另外，所述加强板还可以起卷绕的固定板的作用，用以固定所述电极板的卷绕端，该电极板形成所述电极体的最外层。

另外，在所述正电极板形成所述电极体外表面的情况下本发明特别有效。

附图说明

通过以下结合附图的描述，本发明的这些以及其他目的、优点和特征将变得更清楚，这些附图示出本发明的一种具体实施例。其中：

图 1 是本发明实施例 1 的锂离子聚合物电池 1 的局部剖面图；

图 2 是图 1 所示电池的剖面图；

图 3 是表示实施例 1 一种变形的局部剖面图；

图 4 是本发明实施例 2 电池的局部剖面图；

图 5 是本发明实施例 3 电池的局部剖面图。

具体实施方式

1. 实施例 1

1-1. 聚合物电池的结构

图 1 是锂离子聚合物电池 1(下称“电池 1”)的局部剖面图，所述电池 1 是本发明实施例 1 的非水电解液电池。图 2 是电池 1 的剖面图(沿 x 方向在外壳 10 的侧面附近 y-z 平面的剖面)。

如图 1 所示, 电池 1 的外壳 10 的两个侧面都折叠。外壳 10 内装由聚合物电解液构成的电极体 20。电池 1 还具有铝制的正电极板接线端 11 和由镍制成的负电极板接线端 12, 两个电极板端接线端分别从电极体 20 向上延伸(沿 y 方向)到外壳 10 外部。

5 具体地说, 外壳 10 由固定长度(厚度为 $100\mu\text{m}$)的条形聚丙烯/铝/聚丙烯层压膜构成, 该层压膜在中部折叠并切割为预定宽度。然后把折叠板的两边热压粘接, 以便形成包皮形式。于是, 电极体 20 被封闭在外壳 10 内。

把正电极板 21 和负电极板 23 卷绕在一起构成电极体 20, 二者之间夹有隔离体 22, 从而形成螺旋状电极, 再把螺旋状电极压平以便形成长方形(具体地说, 是薄长方体形状)。电极体 20 中灌注胶质聚合物电解液。

要说明的是, 电极体 20 的侧面是弯曲的, 这意味着电极体 20 不是精确的长方形。这里所用的术语“长方形”就包括这样的形状。

正电极板 21 由铝箔构成, 上面加有锂钴氧化物 LiCoO_2 。

15 负电极板 23 由铜箔构成, 上面加有石墨粉。

隔离体 22 由多孔聚乙烯构成, 厚度为 0.03mm 。

要说明的是, 如图 2 所示, 电极体 20 被构成如下形式, 即沿 y 方向, 负电极板 23 比正电极板 21 长, 并且隔离体 22 比负电极板 23 长。这种设置确保负电极板 23 的面积比正电极板 21 的大。采用这样的结构, 在
20 充电的时候, 负电极板 23 充分吸收来自正电极板 21 的锂离子, 从而防止出现枝晶。参考标号 105 表示包裹固定片, 用于固定正电极板 21 的最外端。

灌注电极体 20 所用的聚合物电解液被以如下方式制备。首先, 以 1:10 的比例把聚二丙烯乙二醇酯与 EC/DEC 混合物(质量比为 30:70)混合。
25 往里面加入 1 摩尔/升的 LiPF_6 , 把所形成的混合物经过热聚合, 以便再现为胶质形式。

正电极板 21 和负电极板 23 分别具有以如下方式连接于其上的正电极板接线端 11 和负电极板接线端 12, 即要使各接线端露出在外壳 10 的外部。正电极板接线端 11 和负电极板接线端 12 分别由改性的聚丙烯 103
30 和 104 包裹, 用以在与外壳 20 的封闭部分 102 相应的位置处封闭, 所述

外壳 20 内装有电极体 20。封闭部分 201 在与改性的聚丙烯 103、104 相应的位置处热压粘接，以便气密性封闭外壳 20。

如图 1 所示，实施例 1 的特征在于：把由聚烯烃基材制成的加强板 S1 和 S2 沿着电极体 20 的两侧安装到它的外表面上。这些加强板 S1 和 S2 以如下方式安装到电极体 20 (或等效地安装在正电极板 21) 的外表面上，也即相对于电极体 20 的四角覆盖正电极板 21 的边缘部分以及隔离体 22 的暴露部分。设置加强板 S1 和 S2 的理由如下所述。

1-2. 实施例 1 的效果

比如当掉落在地板上时，具有薄膜型外壳的电池通常比装在金属等外壳内的电池更容易变形。当薄膜型外壳变形时，装在里面的电极体也容易变形，这可能导致短路。通过本发明人的大量研究，发现当电池的角碰到地板时容易发生短路，结果，在碰撞时，导致构成电极体的外电极板的角刺破隔离体。当把正电极板设置成构成电极体的外电极板时，更是这样。在这种情况下，负电极板经隔离体位于电极体的角上，所以容易发生短路。而且，当电极体被压平时，电极板沿着电极体的纵边方向弯曲，这样通常导致弯曲部分的角尖锐地突出。在这种情况下，撞击尖角容易导致这么尖锐的突出部分刺破隔离体，结果导致发生短路。

相反，按照上述电池 1 的结构，隔离体 22 在关于正电极板 21 的四个角上被正电极板 21 以及加强板 S1 和 S2 覆盖，所述正电极板 21 设置成电极体 20 的最外层。采用这种结构，由加强板缓冲对外壳的角部的撞击，这样就防止正电极板刺破隔离体，从而避免发生与负电极板短路。另外，在本实施例的聚合物电池中，加强板由相当薄的板制成，而且只是沿着电极体 20 的纵边设置。这样就实现避免能量密度下降的显著效果。

当使用有如实例 1 中那样的具有螺旋状电极体 20 的电池时，上述加强板 S1 和 S2 是特别有效的，因为这样的电池易于因摔落撞击或其他撞击而发生内部短路。

要说明的是，图 2 只示出加强板 S1，而在本实施例中，还以相同方式设有加强板 S2。

图 3 是本发明实施例 1 一种变形的从前面看时的视图。在该图中，

在与电极体 20 相应的位置处, 将外壳 10 切开, 以便示出里面的结构。如图所示, 该电池是加强板 S1 或 S2 也起包裹固定片作用的一个例子, 用于固定正电极板 21 的外端。本发明是可以做如此改进的。

2. 其他实施例

5 以下将描述本发明的其他实施例。

2-1. 实施例 2

图 4 是实施例 2 的电池从前面看时的局部剖视图。如图所示, 该电池的结构是将负电极板 23 设置为电极体 20 的最外层。可将本发明用于这种结构的电池上。具体地说, 在该例中, 加强板 S1 和 S2 的长度及设置方式如下, 即它们至少沿 y 方向(更精确地说, 沿 y 方向至少覆盖正电极板 23 的未示出边缘, 这些边缘在图中位于隔离体的后面)完全覆盖负电极板 23。采用这样的结构, 达到与上述实施例一样的效果。

要说明的是, 加强板 S1 和 S2 中每一个都被设置成沿 y 方向覆盖正电极板的至少上边或下边之一就足够了。

15 2-2. 实施例 3

图 5 是实施例 3 的电池从前面看时的局部剖视图。如图所示, 该电池的结构是, 以如下方式将加强板 SA1、SA2、SB1 和 SB2 设置在电极体 20 的四个角上, 象四个分开的点, 覆盖正电极板 21 的 y 方向的边以及隔离体 22 的暴露部分。采用这样的结构, 也达到与上述实施例一样的效果。

要说明的是, 在一定程度上, 只设置加强板 SA1、SA2、SB1 和 SB2 之一仍然能够达到上述效果。然而, 最好是在电池的底部设置两个加强板 SA1 和 SA2, 设置所有四个加强板则更好。

3. 比较各实施例性能的实验

25 作为本发明实施例的电池, 制造以下各电池。以同样方式制造比较例的电池, 只是未设置加强板。

*实施例电池 1(对应于实施例 1)

*实施例电池 2(对应于实施例 2)

*实施例电池 3(对应于实施例的改型, 如图 3 所示)

30 *比较电池 1(负电极板作为最外层的电池)

比较电池 2(正电极板作为最外层的电池)

上述五种类型电池中的每一种都制造了五十个, 并进行跌落实验, 也即使它们从 1.9 米的高度跌落。给每个电池安装一个夹具, 以使电池的底部首先撞击地板。每个电池都跌落到发生短路为止。对每一种电池研究跌落的平均次数。下面的表 1 示出实验所得的数据。

表 1

	实施例 电池 1	实施例 电池 2	实施例 电池 3	比 较 电池 1	比 较 电池 2
短路所需跌落 的次数	22	24	23	12	6

从表 1 可以清楚地看到, 实施例电池 1 至 3 都表现出良好的短路发生率, 比比比较电池的短路发生率少一半还多, 因此证明了本发明的良好性能。即本发明实现了能量密度和强度都良好的薄膜型外壳电池。

4. 其他要点

上述各实施例主要是正电极板 21 作为电极体 20 最外层的电池。这只是因为当把正电极板 21 安排成电极体 20 的最外层时, 更经常发生内部短路。本发明可适用于具有上述以外其它结构电极体的电池(具有实施例 2 的结构), 仍然能够达到良好的效果。

虽然上述实施例都是关于锂离子聚合物电池的, 但是本发明并不限于这些实施例。本发明可适用于具有其他类型电极体的电池。

另外, 作为加强板的材料也不限于上述各实施例所提到的材料。可能的材料举例包括聚丙烯带、聚苯撑硫带、和聚酰亚胺带。

再有, 上述实施例中所用的外壳都由层压的膜制成。然而, 本发明并不限于这些特定的实施例。本发明的薄膜型外壳可以由层压的膜以外的膜层制成。

虽然参考附图以举例方式充分描述了本发明, 但是应该说明, 显然本领域的普通技术人员可以进行各种变化和改型。因此, 除非这样的变化和改型偏离本发明的范围, 否则都应该被包括在本发明内。

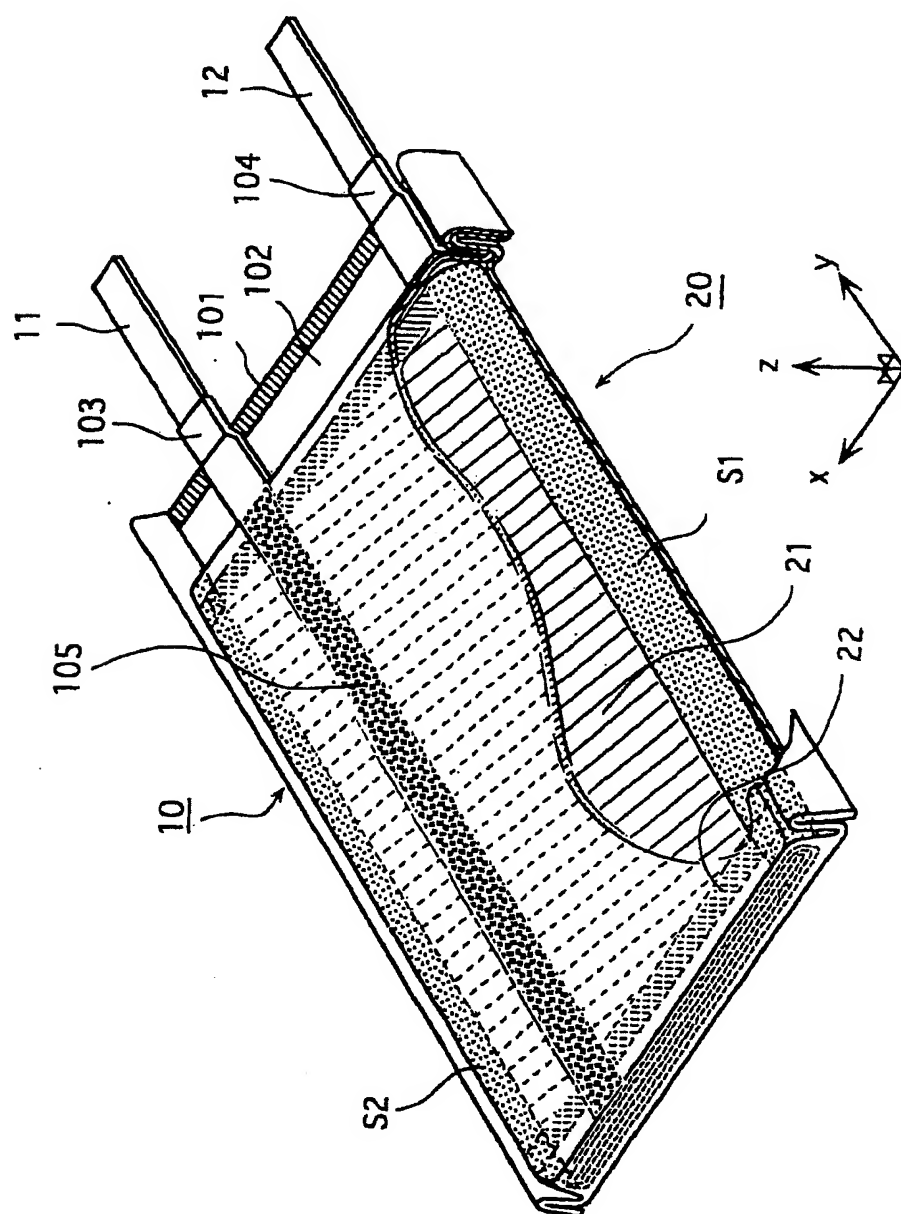


图 1

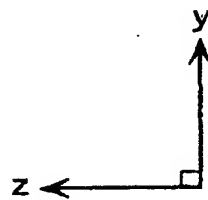
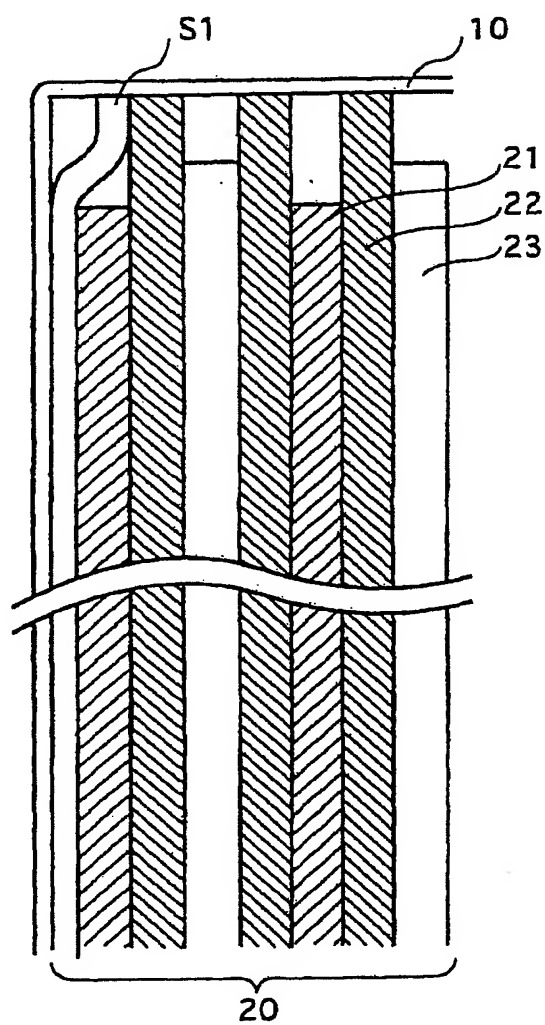


图 2

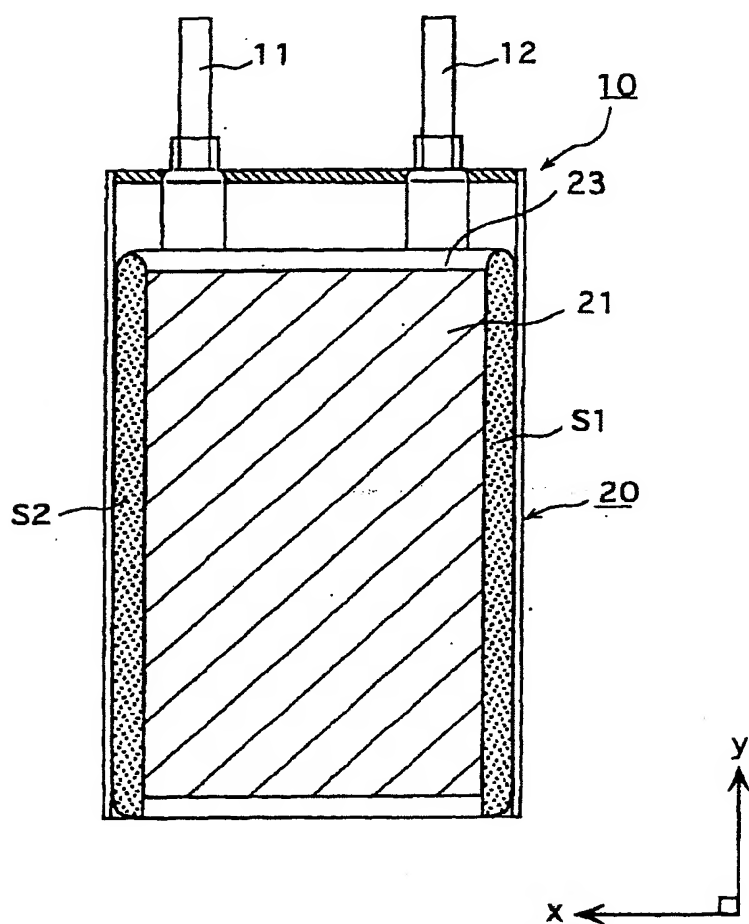


图 3

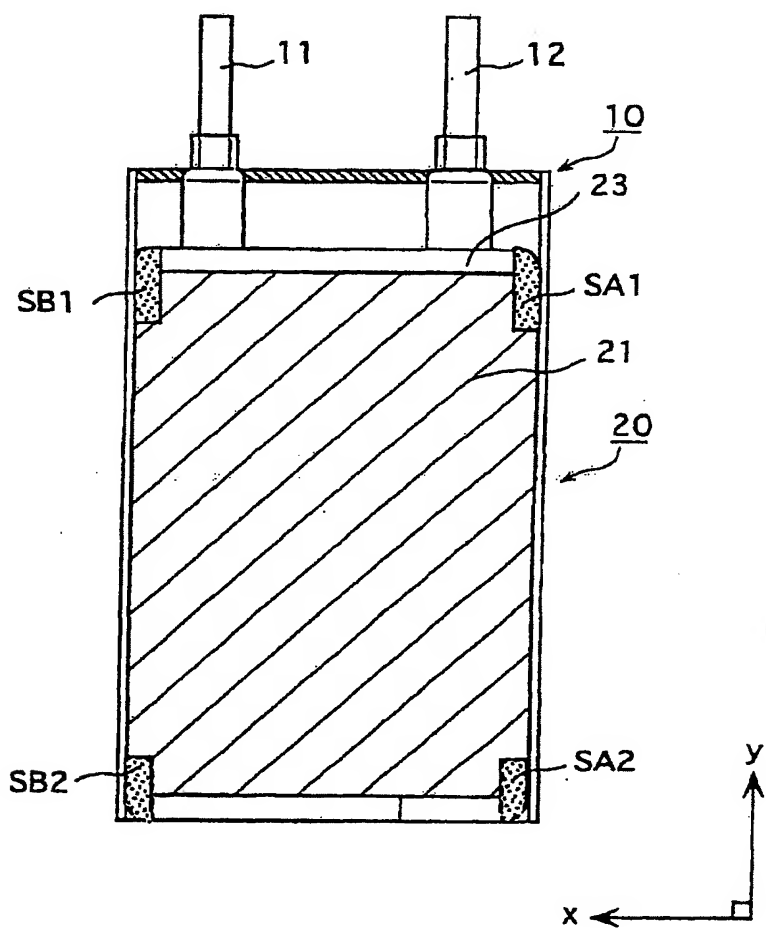


图 5